






Heat exchanger, especially for gases and fluids

Patent number: DE19846518
Publication date: 2000-04-13
Inventor: STRAEHLE ROLAND (DE); BROST VIKTOR (DE)
Applicant: MODINE MFG CO (US)
Classification:
 - international: F28F3/02; F28D1/00; F02B29/04; F01N3/02
 - european: F28D9/00F4; F28F3/04
Application number: DE19981046518 19981009
Priority number(s): DE19981046518 19981009

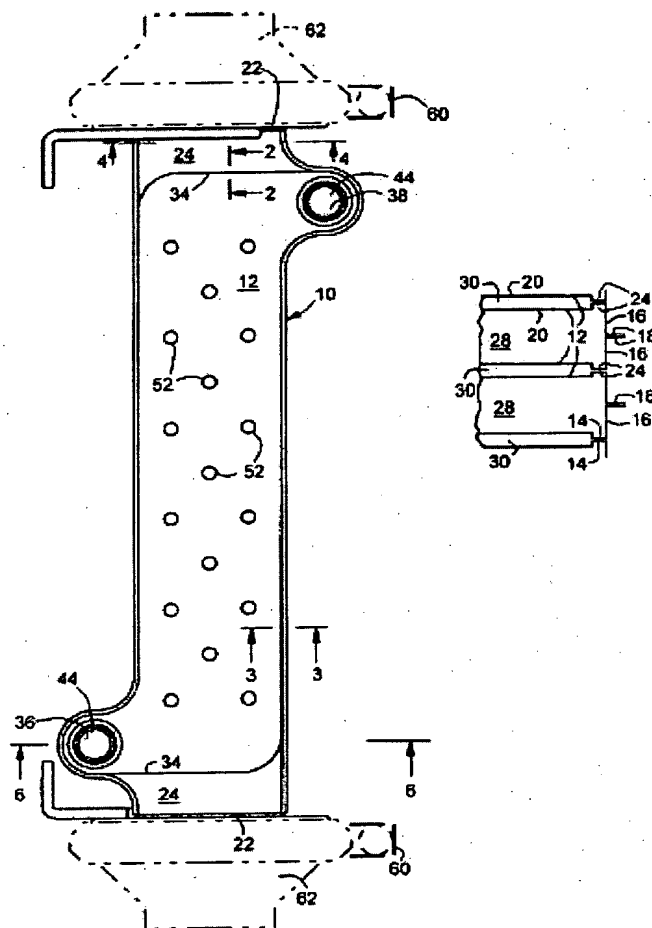
Also published as:

 EP0992756 (A2)
 US6250380 (B1)
 JP2000121278 (A)
 EP0992756 (A3)
 EP0992756 (B1)

Report a data error here

Abstract not available for DE19846518
 Abstract of corresponding document: **US6250380**

A gas/liquid heat exchanger includes a stack of abutting, substantially identical plates that are arranged in alternating fashion to define first and second flow channels. End plates are placed on the stack of the aforementioned plates. The core allows straight through flow of gas in the first fluid passageways which may be made relatively large and the use of a cooling liquid flow through the second coolant passageways for cooling the gas in the first coolant passageways.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 198 46 518 A 1

51 Int. Cl. 7:
F 28 F 3/02
F 28 D 1/00
F 02 B 29/04
F 01 N 3/02

21 Aktenzeichen: 198 46 518.1
22 Anmeldetag: 9. 10. 1998
43 Offenlegungstag: 13. 4. 2000

DE 198 46 518 A 1

71 Anmelder:
Modine Manufacturing Co., Racine, Wis., US

74 Vertreter:
Wolter, K., Ing., Pat.-Ass., 18069 Rostock

72 Erfinder:
Strähle, Roland, Dipl.-Ing., 72669 Unterensingen,
DE; Brost, Viktor, Dipl.-Ing., 72631 Aichtal, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

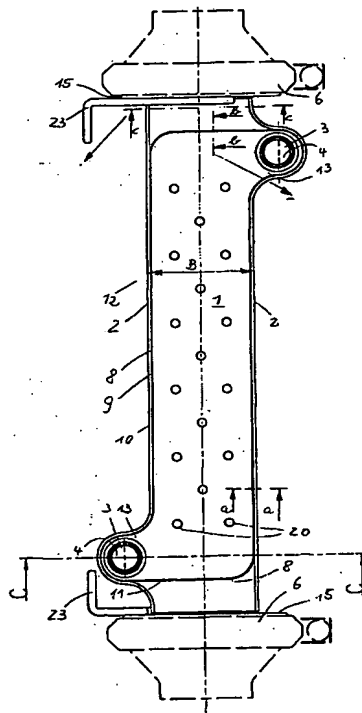
DE 43 07 504 C1
DE 195 11 991 A1
DE 44 07 080 A1
DE 43 07 503 A1
DE 38 32 013 A1
EP 06 77 715 A1

JP 2-277920 A., In: Patent Abstracts of Japan,
M-1075, Jan. 30, 1991, Vol. 15, No. 39;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Wärmetauscher, insbesondere für Gase und Flüssigkeiten

57 Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere für den Wärmeaustausch zwischen Gasen und Flüssigkeiten, beispielsweise mit Wasser gekühlte Ladeluft- oder Abgaswärmetauscher, umfassend einen Stapel aus schalenförmigen Wärmetauscherplatten (1), die spiegelbildlich zusammengefügt und am Randflansch (2) und um ihren auf einer Linie liegenden Öffnungen (3) so verbunden sind, daß sie Sammel- und Verteilerräume (4) für eines der Mittel und dessen horizontale Strömungskanäle (5) in sich einschließen, sowie mit Sammelräumen (6), in denen die Strömungskanäle (7) für das andere Mittel münden. Solche Wärmetauscher sind einfacher herstellbar, wenn erfindungsgemäß der Stapel schalenförmiger Wärmetauscherplatten (1) getrennte Strömungskanäle (7) für das zweite Mittel in sich einschließt, die Wärmetauscherplatten (1) eine umlaufende Ausprägung (8) aufweisen, die wenigstens eine Einlaß- und eine Auslaßöffnung (3) für das eine Mittel umfassen, die umlaufende Ausprägung (8) der einen Wärmetauscherplatte (1) mit der Ausprägung (8) der nächsten Wärmetauscherplatte (1) verbunden ist und beide innerhalb des von der umlaufenden Ausprägung (8) eingeschlossenen Bereiches (B) angeordneten parallelen Strömungskanälen (5; 7) voneinander und nach außen hin trennt und wenn die Strömungskanäle (7) für das zweite Mittel außerhalb der umlaufenden Ausprägung (8) in wenigstens einen Sammelraum (6) münden.



DE 198 46 518 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere für den Wärmeaustausch zwischen einem Gas und einer Flüssigkeit, beispielsweise mit Wasser gekühlte Ladeluft- oder Abgaswärmetauscher, umfassend einen Stapel aus schalenförmigen Wärmetauscherplatten, die spiegelbildlich zusammengefügt und am Randflansch und um ihren auf einer Linie liegenden Öffnungen so verbunden sind, daß sie Sammel- und Verteilerräume für eines der Mittel und dessen Strömungskanäle in sich einschließen sowie mit Sammelräumen, in denen die Strömungskanäle für das andere Mittel münden.

Dieser Wärmetauscher, vorgesehen als Abgaswärmetauscher, ist aus EP 677 715 A1 bekannt. Schalenförmige Wärmetauscherplatten werden in diesem Dokument dann vorgesehen, wenn das Abgas mit Kühlluft gekühlt wird. In diesem Fall sind die durch die schalenförmigen Wärmetauscherplatten gebildeten Strömungskanäle für das Abgas auf Abstand angeordnet und in diesen Abständen befinden sich Lamellen die von der Kühlluft frei durchströmt werden. Ist hingegen die Kühlung mit einer Flüssigkeit, beispielsweise mit Kühlwasser vorgesehen, dann werden die Strömungskanäle für beide Medien mittels Platten gebildet, die zwischen sich Stäbe oder Distanzstücke zur Bildung der Strömungskanäle aufweisen und die ferner von einem Gehäuse eingeschlossen sind, das die äußere Wandung der Kühlwasserkanäle bildet. Diese Bauweise kann als aufwendig angesehen werden, weil die Zahl der Einzelteile sehr hoch ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebenen Wärmetauscher zur Kühlung des Gases mit einer Flüssigkeit auf einfache Art und Weise mit schalenförmigen Wärmetauscherplatten aufzubauen und dabei auf das äußere Gehäuse zu verzichten.

Diese Aufgabe wurde erfindungsgemäß durch die Merkmale in den Patentansprüchen gelöst.

Nach Anspruch 1 ist vorgesehen, daß der Stapel schalenförmiger Wärmetauscherplatten getrennte Strömungskanäle für beide Mittel in sich einschließt, daß die Wärmetauscherplatten eine umlaufende Ausprägung aufweisen, die die Einlaß- und die Auslaßöffnung für das eine Mittel umfassen, daß die umlaufende Ausprägung der einen Wärmetauscherplatte mit der Ausprägung der nächsten Wärmetauscherplatte verbunden ist und beide innerhalb des von der umlaufenden Ausprägung eingeschlossenen Bereiches angeordneten parallelen Strömungskanäle voneinander und nach außen hin trennt und daß die Strömungskanäle für das andere Mittel außerhalb der umlaufenden Ausprägung in wenigstens einen Sammelraum münden.

Weil die umlaufende Ausprägung beide Arten Strömungskanäle auch nach außen hin abschottet, kann der erfindungsgemäße Wärmetauscher ohne äußeres Gehäuse ausgeführt werden und ist deshalb mit weniger Materialeinsatz bzw. leichter herstellbar. Im Vergleich mit Wärmetauschern, die in Stab-Platten-Bauweise aufgebaut sind, sind wesentlich weniger Einzelteile vorhanden, wodurch der Fertigungsprozeß vereinfacht wird. Die umlaufende Ausprägung wird in das Präge- oder Tiefziehwerkzeug eingearbeitet und erfordert keinen zusätzlichen Arbeitsgang bei der Plattenherstellung.

Die umlaufende Ausprägung weist eine geeignete Querschnittsform auf. Vorzugsweise ist sie etwa u-förmig ausgebildet und besitzt Abschnitte, die in der Nähe des Randes der Wärmetauscherplatten verlaufen und weitere Abschnitte, die die Wärmetauscherplatten kreuzen. Weil der Basisabschnitt der u-förmigen Ausprägung beim Stapeln der Wärmetauscherplatten mit demselben Basisabschnitt der nächsten Wärmetauscherplatte zur Anlage kommt, werden je-

weils horizontale, d. h. parallel zu der Ebene der Wärmetauscherplatten verlaufende Verbindungsflächen zwischen den einzelnen Platten gebildet, die eine exzellente Lötverbindung ermöglichen.

Die Kreuzungsstelle beendet die einen Strömungskanäle. Die anderen Strömungskanäle gehen jedoch über diese Kreuzungsstelle hinaus und münden vorzugsweise an beiden gegenüberliegenden Enden in den ihnen zugeordneten Sammelräumen. Selbstverständlich gibt es Ausführungsformen mit nur an einem Ende angeordneten Sammelkasten, mit Trennwand, Einlaß und Auslaß und am anderen Ende angeordneten Umlenkkasten.

Die Sammelräume können einen Rohrboden aufweisen, der dem Querschnitt der Strömungskanäle angepaßte Öffnungen aufweist, oder die Strömungskanäle können an den Enden aufgeweitet und an den Längswänden verbunden sein, wodurch die an sich bekannte Ausführung ohne Verwendung von Rohrböden realisiert werden kann.

In Abhängigkeit von der Lage der Anschlüsse können sowohl baugleiche Wärmetauscherplatten Anwendung finden, was sehr vorteilhaft ist, es kann aber auch erforderlich sein, den Stapel mit zwei verschiedenen Sätzen von Wärmetauscherplatten zu bilden.

Der Sammel- und der Verteilerraum werden vorzugsweise durch topfartige Vertiefungen um die Öffnungen herum in den aufeinandergestapelten Wärmetauscherplatten ausgebildet, wie das an und für sich bekannt ist. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen jedoch auch Hülsen, die anstelle der topfartigen Vertiefungen eingesetzt werden können.

Vorzugsweise besitzen die Strömungskanäle für das flüssige Kühlmittel Abstütznoppen, die mit ebensolchen Noppen der benachbarten Platte verbunden sind. Diese Noppen kann man jedoch ebenfalls durch Inneneinsätze ersetzen. Inneneinsätze sind vorzugsweise in den Strömungskanälen für das Gas angeordnet. Die Form der Inneneinsätze ist abhängig von dem jeweiligen Einsatzfall. Soll Abgas gekühlt werden, wird man sich für Inneneinsätze entscheiden, an denen sich möglichst wenig Ablagerungen bilden können, die also glatte Oberflächen haben. Bei Ladeluft können Inneneinsätze vorgesehen werden, die für mehr Turbulenz und noch besseren Wärmeaustausch sorgen.

Die Inneneinsätze sind bei einer anderen erfinderischen Ausführungsform vollständig weggelassen worden. Dafür wurden die Wärmetauscherplatten mit alternierend angeordneten ersten und zweiten Sicken ausgestattet. Die zweiten Sicken können Unterbrechungen aufweisen, so daß lediglich in einer Reihe liegende Abstütznoppen übrigbleiben.

Eine erfinderische Ausführungsform besitzt ferner Abdeckplatten, die für sehr flexible Anschlußlagen der Stutzen sorgen, weil sich die Stutzen an beliebigen Stellen der Anschlußplatten befinden können.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele erläutert, wozu auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen wird.

Fig. 1 Draufsicht auf einen Abgaswärmetauscher, Fig. 1a Schnitt am Längsrand in Fig. 1, Fig. 1b Schnitt im Kreuzungsbereich in Fig. 1, Fig. 1c Schnitt durch die Abgaskanäle in Fig. 1, Fig. 2 Seitenansicht eines Abgaswärmetauschers, Fig. 3 Schnitt C-C in Fig. 1, Fig. 4 Vorderansicht von Fig. 1, Fig. 5 Draufsicht einer anderen Ausführungsform, Fig. 6 Schnitt A-A in Fig. 5, Fig. 7 Draufsicht einer dritten Ausführungsform, Fig. 8 Schnitt A-A in Fig. 7, Fig. 9 Schnitt B-B in Fig. 7.

Der Abgaswärmetauscher besteht aus einem geeigneten

Edelstahl. Sämtliche Verbindungen zwischen den Einzelteilen des Abgaswärmetauschers werden vorzugsweise durch Löten hergestellt.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, die eine Draufsicht ohne Abdeckplatte 22 zeigt, sind der Sammelraum 4 und der Verteilerraum 4 an gegenüberliegenden Seiten 12 des Abgaswärmetauschers in überkragenden Bereichen 13 angeordnet. Aus diesem Grund sind hier zwei Arten Wärmetauscherplatten 1 erforderlich, um die Strömungskanäle 5 und 7 zu bilden. Die Strömungskanäle 5 sind für Wasser W vorgesehen und die Strömungskanäle 7 für Abgas G. Die Wärmetauscherplatten 1 sind paarweise an ihren umlaufenden Rändern 2 verbunden. Außerdem sind sie an ihren umlaufenden Ausprägungen 8 verbunden, die in der Draufsicht als eine dicke Linie dargestellt worden ist und die einen Bereich des Abgaswärmetauschers umfaßt, der kleiner ist, als die Gesamtfläche der Wärmetauscherplatten 1 bzw. kleiner als der von dem Rand 10 eingeschlossene Bereich. Der von der umlaufenden Ausprägung 8 umschlossene Bereich schließt die Einlaßöffnungen 3 und die Auslaßöffnungen 3 für das Kühlwasser ein und besteht aus in der Nähe des Randes 10 verlaufenden Abschnitten 9 und aus Abschnitten 11, die die Wärmetauscherplatten 1 kreuzen. Diese Kreuzung kann in einem beliebigen Winkel zur Längsachse der Wärmetauscherplatten 1 verlaufen und ist in Fig. 1 senkrecht zur Längsachse angeordnet. Die umlaufende Ausprägung 8 ist hier u-förmig in die Wärmetauscherplatten 1 eingepreßt, wie die skizzenhaften Fig. 1a und 1b zeigen. Die Fig. 1b zeigt ferner, daß die Strömungskanäle 5 für das Kühlwasser W an der umlaufenden Ausprägung 8 enden, jedoch die Strömungskanäle 7 für das Abgas G bis in den Sammelraum 6 bzw. in den Rohrboden 15 weitergeführt sind. Die Skizze 1c zeigt den Querschnitt der Strömungskanäle 7 in diesem Bereich. In den Strömungskanälen 7 befinden sich Inneneinsätze 17, die sich über die Gesamtlänge der Strömungskanäle 7 erstrecken, auch wenn sie in Fig. 1a nicht eingezeichnet worden sind. Dort wo die umlaufenden Ausprägungen 8 zweier Wärmetauscherplatten 1 miteinander verbunden sind, ist sowohl der Strömungskanal 5 vom Strömungskanal 7 abgeschottet, als auch beide Kanäle 5 und 7 nach außen hin, so daß kein äußeres Gehäuse den Stapel der Wärmetauscherplatten 1 umschließen muß. Die Fig. 1c zeigt, daß die Strömungskanäle 7 je zwei Längswände 16 aufweisen. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel hat der Rohrboden 15 einzelne Öffnungen, die dem Querschnitt der Strömungskanäle 7 entsprechen, um dieselben aufnehmen zu können. In einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Enden der Strömungskanäle 7 aufgeweitet, so daß die Längswände 16 der benachbarten Kanäle 7 miteinander verbunden werden können, wodurch der Rohrboden 15 entfallen kann, weil direkt im Sammelraum 6 eine Öffnung vorhanden ist, die sämtliche Strömungskanäle 7 aufnehmen kann.

Auf der obersten Wärmetauscherplatte der Fig. 1 sind Noppen 20 eingezeichnet worden. Diese Noppen 20 sind auch in Fig. 3 zu finden, die den Schnitt C-C aus Fig. 1 zeigt, mit dem Unterschied, daß im Schnitt C-C die Abdeckplatte 22 eingezeichnet wurde, die einen Raum 24 zur ersten Wärmetauscherplatte 1 hin eingrenzt. Die Noppen 20 erstrecken sich in den Strömungskanal 5, in dem Wasser W strömt. Die Noppen 16 der einen Wärmetauscherplatte 1 sind mit den Noppen 16 der nächsten Wärmetauscherplatte 1 verbunden. Aus der Fig. 3 geht außerdem die Ausbildung der Sammel- oder Verteilerräume 4 hervor. Um die Öffnungen 3 herum sind in den Wärmetauscherplatten 1 topfartige Vertiefungen 14 angeformt, die auf einer vertikalen Linie liegend den Sammel- und den Verteilerraum 4 ausbilden, der in Verbindung mit den Strömungskanälen 5 ist, so daß das Wasser W gemäß den eingezeichneten Strömungspfeilen

fließen kann. Die Ausbildung der Ränder 2 mit der umlaufenden Ausprägung 8 im Bereich der Sammel- und Verteilerräume 4 kann ebenfalls aus Fig. 3 entnommen werden. Die Abdeckplatte 22 ermöglicht es, die Lage der Anschlußstutzen 19 für das Wasser W frei wählen zu können und zwar an einer beliebigen Stelle an der gesamten Platte 22.

Die Fig. 4 zeigt eine Ansicht aus Richtung des einen Sammelraumes 6 für das Abgas G. Zu erkennen ist ein Teil des Rohrbodens 15, in dem die Strömungskanäle 7 mit Inneneinsätzen 17 münden. Der Anschluß an die nicht gezeigte Abgasleitung kann hier mittels eines Spannrings 21 vorgenommen werden. Die Befestigung des Abgaswärmetauschers, beispielsweise in einem Fahrzeug, erfolgt durch geeignete Halterungen 23.

Die in der Fig. 2 dargestellte Seitenansicht des Abgaswärmetauschers zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel, bei dem die Ein- und Auslaßstutzen 19 für das Wasser W an einer gemeinsamen Seite 12 des Abgaswärmetauschers angeordnet worden sind, in der Zeichnung an der nicht gezeigten Rückseite. Dadurch ergibt sich der Vorteil, daß alle Wärmetauscherplatten 1 gleich gestaltet sein können. Aus dieser Seitenansicht geht der Bereich B hervor, der von der umlaufenden Ausprägung 8 bestimmt wird. Innerhalb dieses Bereiches B laufen die Strömungskanäle 5 und 7 parallel. Außerhalb dieses Bereiches münden die Strömungskanäle 7 in den Sammelräumen 6. Die Strömungskanäle 5 enden dort, wo die umlaufende Ausprägung 8 die Wärmetauscherplatten 1 kreuzt.

Die Fig. 5 bis 9 zeigen zwei andere Ausführungsformen, bei denen auf Inneneinsätze 17 vollständig verzichtet worden ist. Dadurch ist die Zahl der Einzelteile geringer, mit der Folge, daß der Herstellungsprozeß einfacher gestaltet werden kann. Die Draufsichten in den Fig. 5 und 7 wurden jeweils ohne Abdeckplatte 22 gezeichnet. Die Wärmetauscherplatten 1 sind mit einer wellenförmigen Wandung versehen, die durch alternierende Längssicken 25 und 26 realisiert worden sind.

Die in den Fig. 5 und 6 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform der Fig. 7 bis 9 dadurch, daß die erstgenannte Ausführungsform keine durchgehenden ersten Sicken 25 aufweist. Diese Sicken 25 sind durch in einer Reihe angeordnete Abstütznoppen 20 ersetzt worden. Dadurch ist der Strömungswiderstand für das Kühlwasser W in den Kanälen 5 reduziert worden.

In Fig. 5 ist durch Strömungspfeile deutlich gemacht worden, daß das Wasser leichter ein- und ausströmen kann, wie ein Vergleich mit der Fig. 7 zeigt. Ein weiterer Unterschied zwischen diesen beiden Ausführungsformen besteht in der Anordnung der Sammel- und Verteilerräume 4. Die Fig. 5 und 6 zeigen keine auskragenden Bereiche 13 der Wärmetauscherplatten 1. Die Sammel- und Verteilerräume 4 sind innerhalb der rechteckigen Grundform der Wärmetauscherplatten 1 angeordnet. In den Fig. 7 bis 9 sind auskragende Bereiche 13 vorgesehen, in denen sich die Sammel- und Verteilerräume 4 befinden. Die zuletzt beschriebenen beiden Ausführungsformen erlauben eine noch kompaktere Bauweise des Abgaswärmetauschers.

Bezugszeichenliste

- 1 Wärmetauscherplatten
- 2 Randflansch
- 3 Öffnungen in Platten
- 4 Sammelräume und Verteilerräume
- 5 Strömungskanäle für Wasser
- 6 Sammelräume für Abgas
- 7 Strömungskanäle für Abgas
- 8 umlaufende Ausprägung

9 Abschnitt der umlaufenden Ausprägung
 10 Rand
 11 anderer Abschnitt von 8
 12 eine Seite des Wärmetauschers
 13 auskragender Bereich
 14 topfartige Vertiefung
 15 Rohrböden
 16 Längswände
 17 Inneneinsätze
 18
 19 Anschlußstutzen
 20 Noppen
 21 Spannring
 22 Abdeckplatte
 23 Halterung
 24 Raum
 25 1. Sicken
 26 2. Sicken
 B Bereich
 G Abgas
 W Wasser

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere für den Wärmeaus- 25
 tausch zwischen einem Gas und einer Flüssigkeit, bei-
 spielsweise mit Wasser gekühlte Ladeluft- oder Abgas-
 wärmetauscher, umfassend einen Stapel aus schalen-
 förmigen Wärmetauscherplatten (1), die spiegelbild- 30
 lich zusammengefügt und am Randflansch (2) und um
 ihren auf einer Linie liegenden Öffnungen (3) so ver-
 bunden sind, daß sie Sammel- und Verteilerräume (4)
 für eines der Mittel und dessen horizontale Strömungs-
 kanäle (5) in sich einschließen, sowie mit Sammelräu- 35
 men (6), in denen die Strömungskanäle (7) für das an-
 dere Mittel münden, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 der Stapel schalenförmiger Wärmetauscherplatten (1)
 getrennte Strömungskanäle (7) für das zweite Mittel in
 sich einschließt,
 daß die Wärmetauscherplatten (1) eine umlaufende 40
 Ausprägung (8) aufweisen, die wenigstens eine Einlaß-
 und eine Auslaßöffnung (3) für das eine Mittel umfas-
 sen,
 daß die umlaufende Ausprägung (8) der einen Wärme-
 tauscherplatte (1) mit der Ausprägung (8) der nächsten 45
 Wärmetauscherplatte (1) verbunden ist und beide in-
 nerhalb des von der umlaufenden Ausprägung (8) ein-
 geschlossenen Bereiches (B) angeordneten parallelen
 Strömungskanäle (5; 7) voneinander und nach außen
 hin trennt 50
 und daß die Strömungskanäle (7) für das zweite Mittel
 außerhalb der umlaufenden Ausprägung (8) in wenig-
 stens einen Sammelraum (6) münden.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekenn- 55
 zeichnet, daß die umlaufende Ausprägung (8) eine ge-
 eignete Querschnittsform aufweist, vorzugsweise etwa
 u-förmig ausgebildet ist und Abschnitte (9) besitzt, die
 in der Nähe des Randes (10) der Wärmetauscherplatten
 (1) verlaufen und weitere Abschnitte (11), die die Wär- 60
 metauscherplatten (1) kreuzen.

3. Wärmetauscher nach den Ansprüchen 1 und 2, da-
 durch gekennzeichnet, daß sämtliche Wärmetauscher-
 platten (1) gleich sind und der Sammel- und der Vertei-
 lerraum (4) für das eine Mittel an der gleichen Seite 65
 (12) des Wärmetauschers angeordnet sind.

4. Wärmetauscher nach den Ansprüchen 1 und 2, da-
 durch gekennzeichnet, daß zwei Arten Wärmetau-
 scherplatten (1) vorgesehen sind und der Sammelraum

(4) an einer Seite (12) und der Verteilerraum (4) an der
 gegenüberliegenden Seite (12) des Wärmetauschers
 angeordnet sind.

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet, daß der Sammel- und der
 Verteilerraum (4) innerhalb des Bereiches (B) beider
 Strömungskanäle (5; 7) angeordnet sind.

6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet, daß der Sammel- und der
 Verteilerraum (4) außerhalb des Bereiches (B) beider
 Strömungskanäle (5; 7) in auskragenden Bereichen
 (13) angeordnet sind.

7. Wärmetauscher nach einem der vorstehenden An-
 sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sammel-
 und der Verteilerraum (4) durch in die Wärmetauscher-
 platten (1), um die Öffnungen (3) herum, eingeprägte
 topfartige Vertiefungen (14) gebildet sind, die mit den
 topfartigen Vertiefungen (14) folgenden Wärmetau-
 scherplatte (1) verbunden sind.

8. Wärmetauscher nach einem der vorstehenden An-
 sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungs-
 kanäle (7) für das andere Mittel in Rohrböden (15)
 münden, deren Öffnungen dem Querschnitt der Strö-
 mungskanäle (7) angepaßt sind, um dieselben in sich
 aufzunehmen und mit Sammelräumen (6) an den Rohr-
 böden (15).

9. Wärmetauscher nach einem der vorstehenden An-
 sprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die En-
 den der Strömungskanäle (7) für das andere Mittel der-
 art umgeformt sind, daß ihre Längswände (16) anein-
 anderliegen und dicht zu verbinden sind und daß die
 Strömungskanäle (7) ohne Rohrboden (15) in einer
 Öffnung der Sammelräume (6) münden.

10. Wärmetauscher nach einem der vorstehenden An-
 sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in die Wärme-
 tauscherplatten (1) Abstütznoppen (20) eingepreßt
 sind, die mit den Abstütznoppen (20) der benachbarten
 Platte (1) verbunden sind und deren Höhe gleich der
 Höhe der umlaufenden Ausprägung (8) ist und daß der
 die Abstütznoppen (20) aufweisende Strömungskanal
 (5) für die Kühlflüssigkeit vorgesehen ist.

11. Wärmetauscher nach einem der vorstehenden An-
 sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungs-
 kanäle (7) für das Gas Inneneinsätze (17) aufweisen.

12. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1
 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß beide Strömungs-
 kanäle (5, 7) frei von Inneneinsätzen (17) sind und die
 Wärmetauscherplatten (1) mit längsverlaufenden Sik-
 ken (25; 26) versehen sind, die, in Querrichtung gese-
 hen, alternieren, so daß sich beim Stapeln der Wärme-
 tauscherplatten (1) Strömungskanäle (5, 7) mit einer
 wellenförmigen Wandung herausbilden, derart, daß
 sich jede zweite Sicke (25) mit jeder zweiten Sicke (25)
 der benachbarten Wärmetauscherplatte (1) berührt und
 verbunden ist, wodurch die Strömungskanäle (5) für
 das eine Mittel, vorzugsweise für das Kühlwasser ge-
 bildet sind

und daß jede erste Sicke (26) der Wärmetauscherplatte
 (1) mit jeder ersten Sicke (26) der benachbarten Wär-
 metauscherplatte (1) den benachbarten Strömungskan-
 al (7) für das andere Mittel, vorzugsweise für das Ab-
 gas, bildet, wobei die gegenüberliegenden ersten Sik-
 ken (26) den Strömungskanal (7) jeweils einengen sich
 aber nicht berühren.

13. Wärmetauscher nach Anspruch 12, dadurch ge-
 kennzeichnet, daß die Sickenhöhe jeder zweiten Sicke
 (25) identisch mit der Höhe der umlaufenden Ausprä-
 gung (8) ist und die jeweils zweiten Sicken entweder

über die Länge des von der umlaufenden Ausprägung (8) eingeschlossenen Bereiches (B) der Wärmetauscherplatten (1) durchlaufen oder unterbrochen sind und lediglich einzelne in Reihe liegende Abstütznoppen (20) bilden.

14. Wärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stapel der Wärmetauscherplatten (1) eine Abdeckplatte (22) aufweist, die zur obersten Wärmetauscherplatte (1) des Stapels hin einen Raum (24) für das flüssige Kühlmittel ausbildet und die der Flexibilität der Anschlußlage dient, indem sie mindestens einen Anschlußstutzen (19) an beliebiger Stelle aufweist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

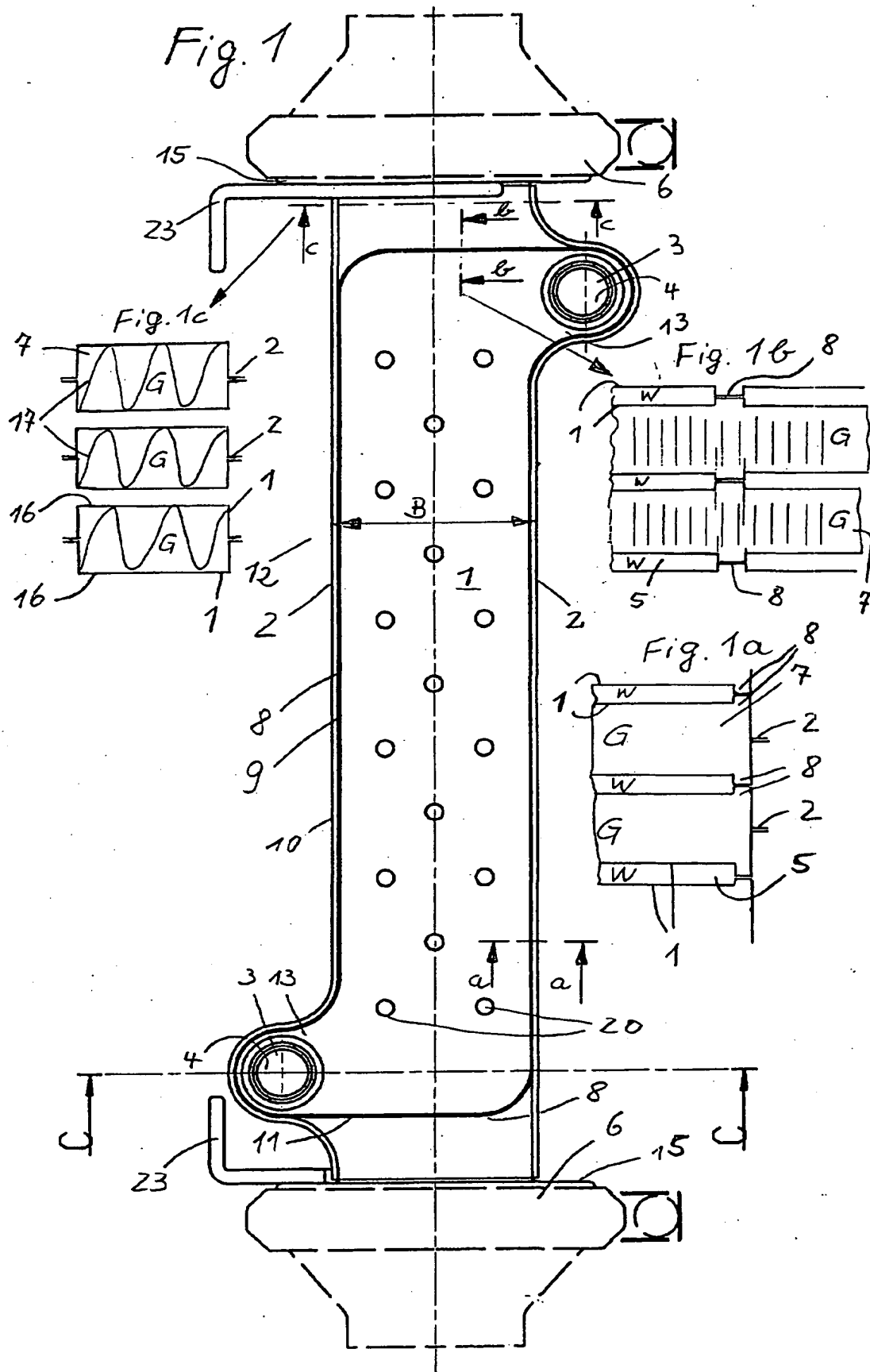
45

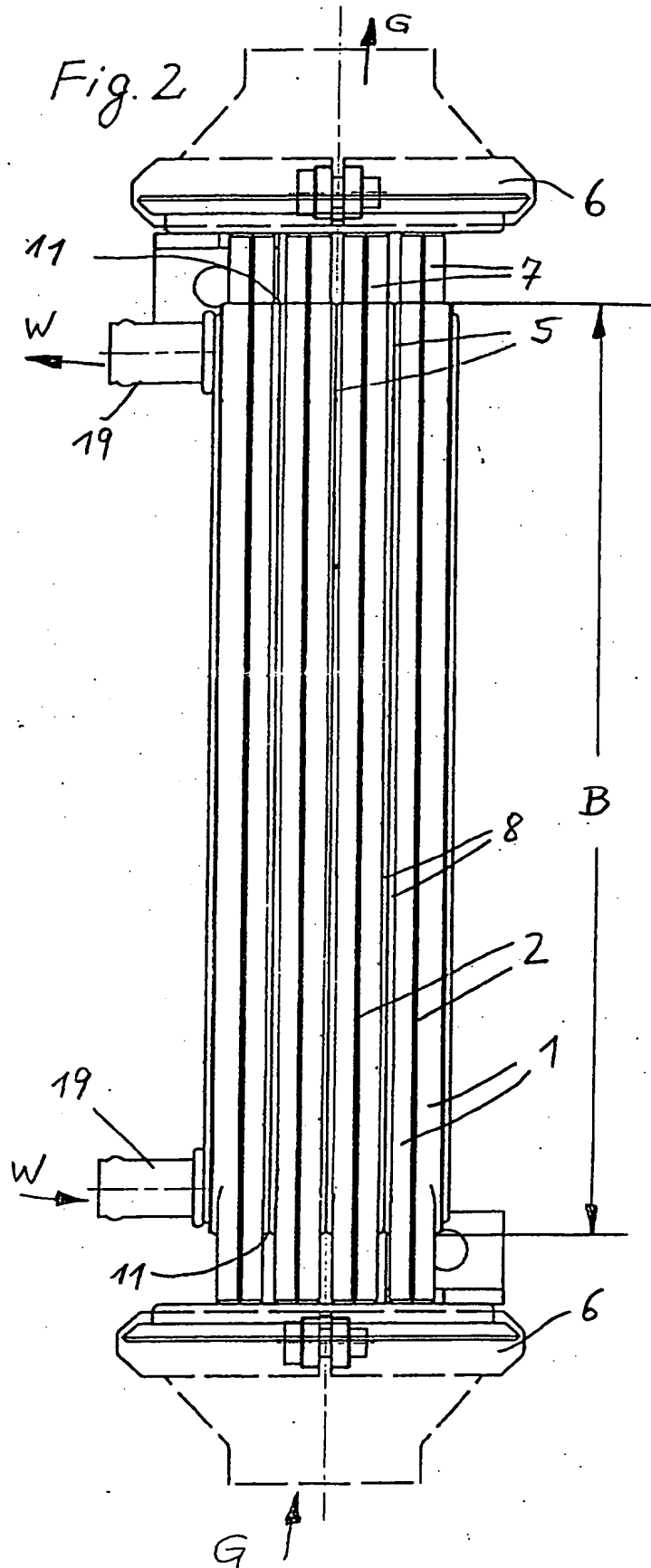
50

55

60

65





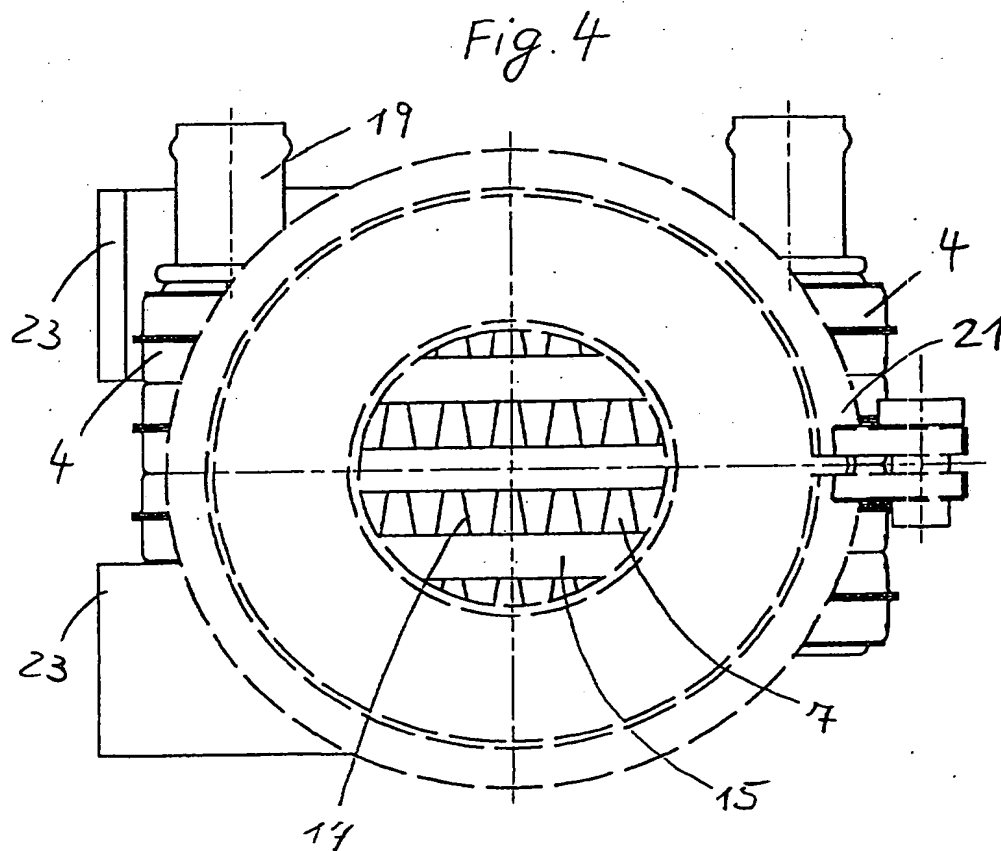
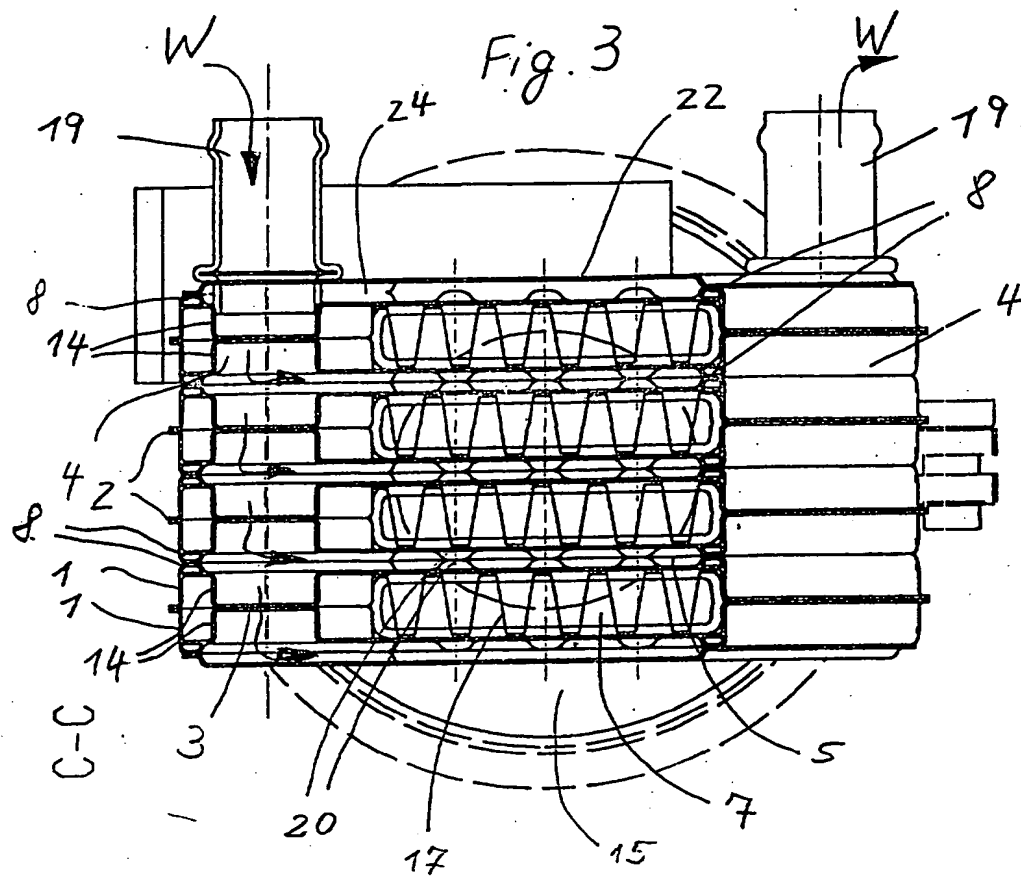
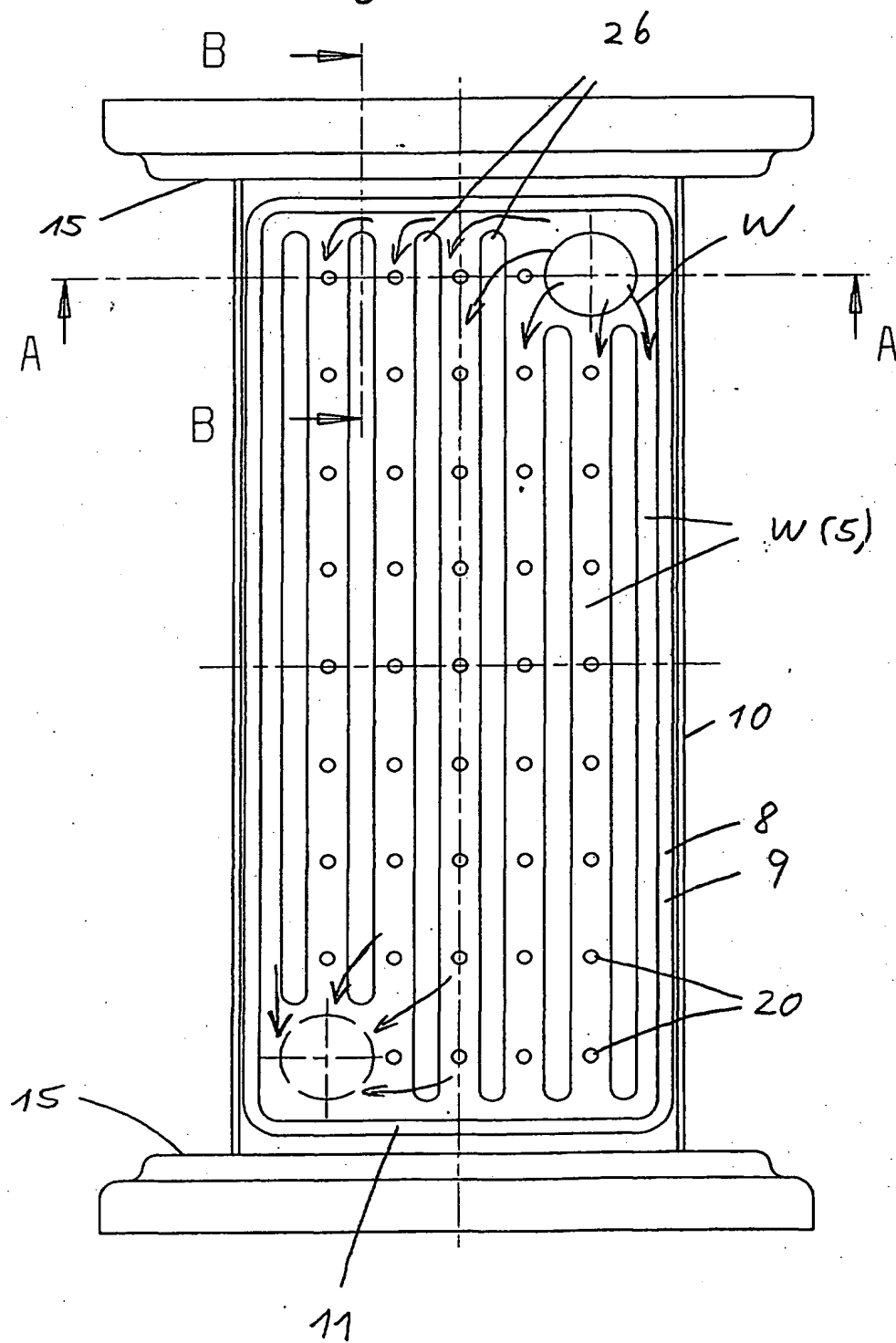
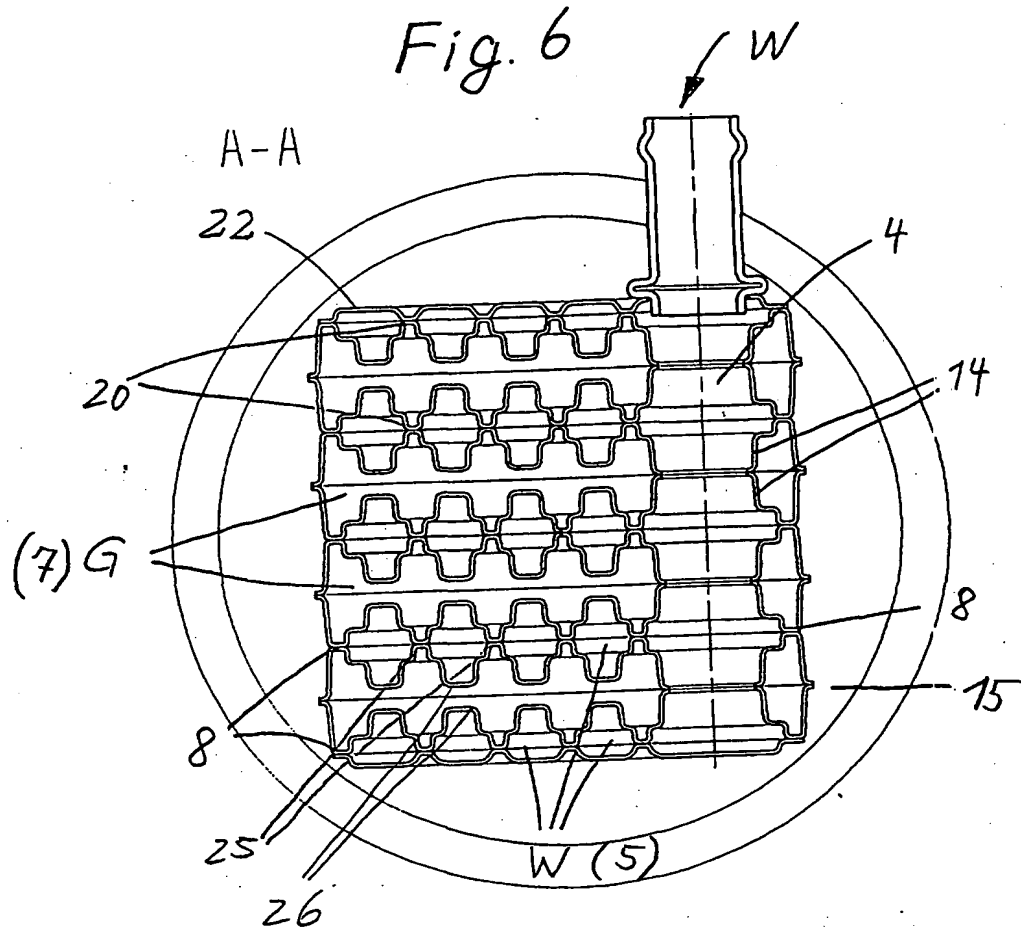


Fig. 5





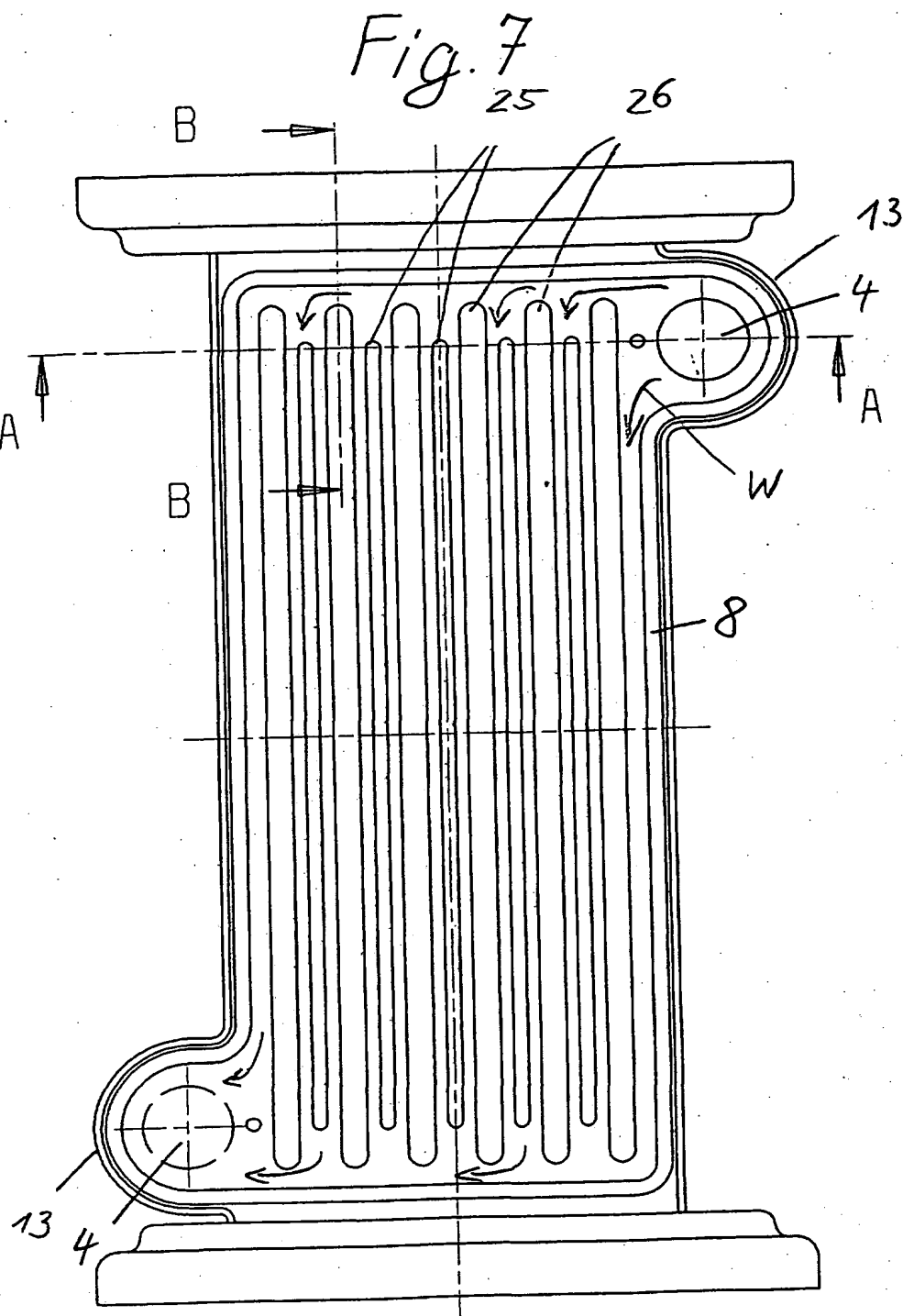


Fig. 8

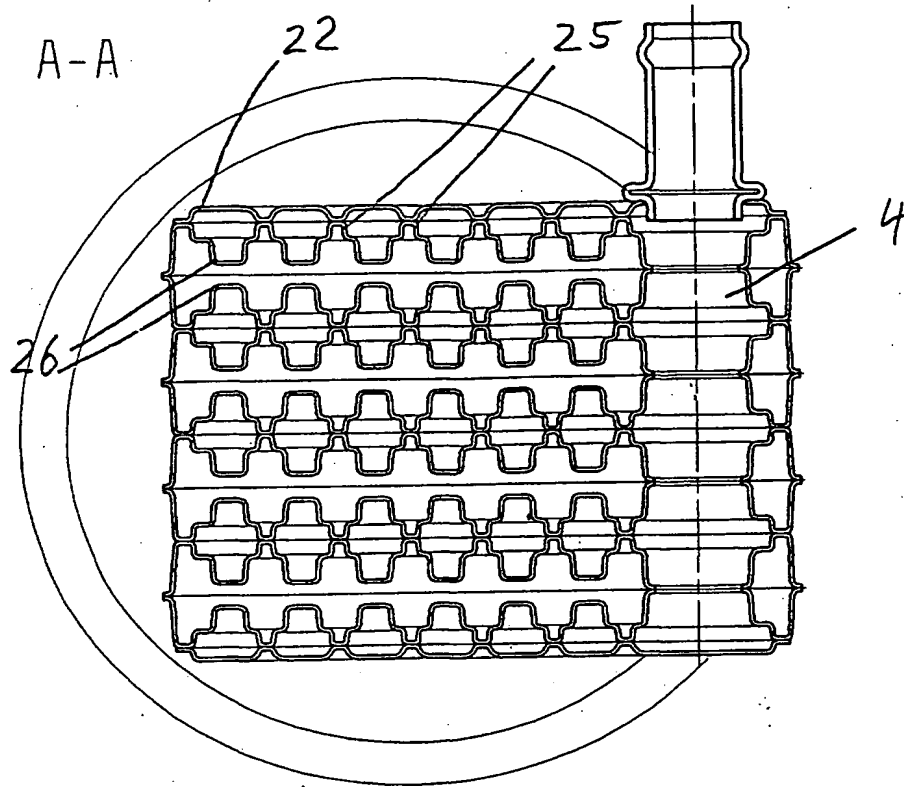


Fig. 9 B-B

